

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

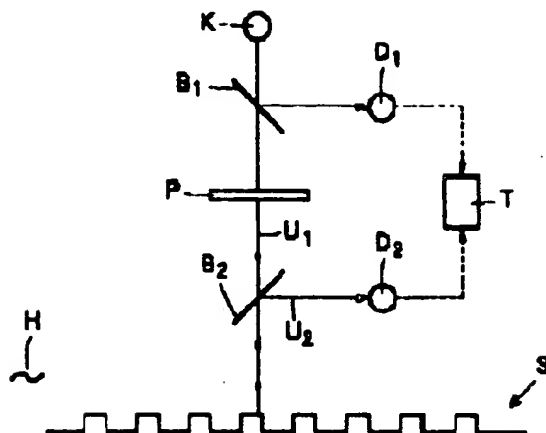
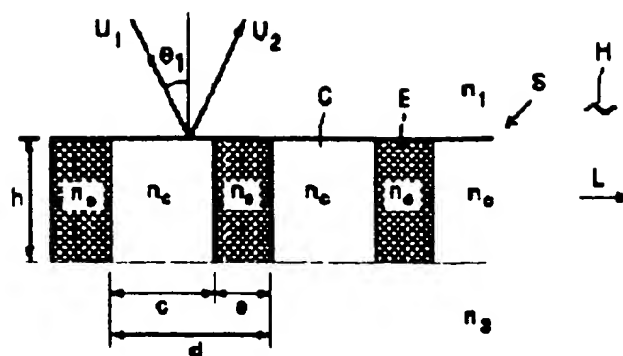
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



JP11211422

# DEVICE AND METHOD FOR MEASURING LINE WIDTH

NIKON CORP

Inventor(s): ; ITO YOSHINOBU

Application No. 10030601, Filed 19980127, Published 19990806

**Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device and method for measuring a line width in which the line width of a fine line-and-space pattern having a periodic structure can be easily measured.

**SOLUTION:** In a line width measuring device for measuring the line width (e) of respective lines of a line-and-space pattern S having a plurality of lines arranged at a fixed pitch (d) in a fixed direction L, a polarized light  $U_1$  is incident on the pattern S, and the light quantity of the reflected light  $U_2$  from the pattern S is measured, whereby the reflectance R of the polarized light  $U_1$  by the pattern S is measured, and the line width (e) is measured on the basis of the reflectance R.

**Int'l Class:** G01B01102;

**MicroPatent Reference Number:** 000211363

**COPYRIGHT:** (C) 1999JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-211422

(43)公開日 平成11年(1999) 8 月 6 日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 1 B 11/02

識別記号

F I  
G 0 1 B 11/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-30601

(22)出願日 平成10年(1998) 1 月 27 日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

(72)発明者 伊藤 良延

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株  
式会社ニコン内

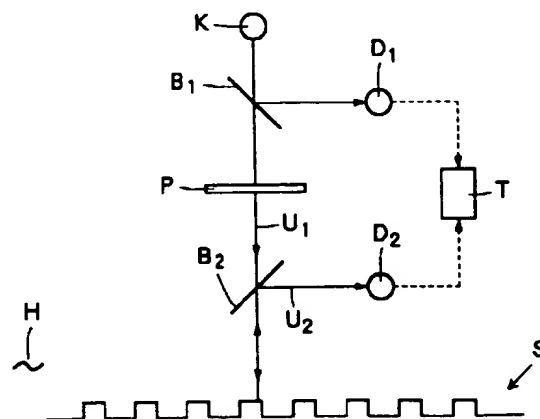
(74)代理人 弁理士 猪熊 克彦

(54)【発明の名称】 線幅測定装置及び方法

(57)【要約】

【課題】周期構造を持つ微細なラインアンドスペースパターンの線幅を容易に測定することができる線幅測定装置及び方法を提供する。

【解決手段】一定の方向Lに一定のピッチdにて複数本の線を配置したラインアンドスペースパターンSの各々の線の線幅eを測定する線幅測定装置において、パターンSに偏光光U<sub>1</sub>を入射し、パターンSからの反射光U<sub>2</sub>の光量を測定することによって、パターンSでの偏光光U<sub>1</sub>の反射率Rを測定し、反射率Rに基づいて、線幅eを測定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一定の方向に一定のピッチにて複数本の線を配置したラインアンドスペースパターンの前記各々の線の線幅を測定する線幅測定装置において、前記パターンに偏光光を入射し、前記パターンからの反射光の光量を測定することによって、前記パターンでの前記偏光光の反射率を測定し、該反射率に基づいて、前記線幅を測定することを特徴とする線幅測定装置。

【請求項2】前記パターンに入射する入射光は、前記各々の線と直交する線直交平面に対して、平行に入射することを特徴とする請求項1記載の線幅測定装置。

【請求項3】前記入射光の光路に偏光子を配置して、前記パターンに直線偏光を入射することを特徴とする請求項2記載の線幅測定装置。

【請求項4】電気ベクトルの振動方向が前記線直交平面と平行なp偏光の反射率と、前記線直交平面と直交するs偏光の反射率とのいずれか若しくは双方に基づいて、又は前記p偏光の反射率とs偏光の反射率との比に基づいて、前記線幅を測定することを特徴とする請求項3記載の線幅測定装置。

【請求項5】一定の方向に一定のピッチにて複数本の線を配置したラインアンドスペースパターンの前記各々の線の線幅を測定する線幅測定方法において、前記パターンとして線幅の既知な較正用パターンを用意し、該較正用パターンに偏光光を入射し、較正用パターンからの反射光の光量を測定することによって、較正用パターンでの前記偏光光の反射率を測定し、該反射率と前記線幅との関係を求める較正工程と、前記パターンとして線幅の未知な測定用パターンを用意し、該測定用パターンに偏光光を入射し、測定用パターンからの反射光の光量を測定することによって、測定用パターンでの前記偏光光の反射率を測定し、該反射率と前記関係とによって、前記未知の線幅を求める測定工程と、を有することを特徴とする線幅測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射率を測定することにより、半導体露光装置などで焼き付けられる周期構造をもつレジスト像の線幅や、レジスト像をマスクにしてエッチング法にて基板上に形成される周期構造をもつエッチング像の線幅を測定する線幅測定装置及び方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体製造プロセスにおいては、種々の露光条件やエッチング条件で作成された膨大な数のサンプルについて、レジスト像やエッチング像の線幅を計測することにより、最適な露光条件やエッチング条件を定めている。線幅を測定する手法としては、従来より、顕

微鏡画像を処理してレジスト像やエッチング像の線幅を計測する方法や、レジスト像やエッチング像のエッジからの散乱光を利用して線幅を計測する方法などが用いられてきた。しかるに近年、光源の短波長化と光学系のNA（開口数）の増大に伴い、シリコンウエハ上に形成される微細パターンの線幅は年を追うごとに微細化してきている。この結果、線幅が0.25 $\mu$ mを切る最先端のプロセス技術では、顕微鏡画像を処理して線幅を計測する方法や、エッジからの散乱光を利用して線幅を計測する方法では、最早用をなさなくなっている。そこで電子顕微鏡を用いてレジスト像やエッチング像を観察して、その線幅を測定する手法が用いられつつある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電子顕微鏡による観察、測定では、試料を適当な大きさに切断しなければならないこと、真空容器内に試料を装填しなければならないこと、などにより、時間と手間を要する作業となっている。したがって試料の切断などを行うことなく非破壊で、且つ試料を真空容器などに装填することなくそのままの状態で線幅を測定することができる手法が確立されれば、フォトリソグラフィやエッチングなどのための最適条件の決定に要する時間と手間が、大幅に短縮されることになる。そこで本発明は、周期構造を持つ微細なラインアンドスペースパターンの線幅を容易に測定することができる線幅測定装置及び方法を提供することを課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、すなわち、一定の方向に一定のピッチにて複数本の線を配置したラインアンドスペースパターンの前記各々の線の線幅を測定する線幅測定装置において、前記パターンに偏光光を入射し、前記パターンからの反射光の光量を測定することによって、前記パターンでの前記偏光光の反射率を測定し、該反射率に基づいて、前記線幅を測定することを特徴とする線幅測定装置である。本発明はまた、一定の方向に一定のピッチにて複数本の線を配置したラインアンドスペースパターンの前記各々の線の線幅を測定する線幅測定方法において、前記パターンとして線幅の既知な較正用パターンを用意し、該較正用パターンに偏光光を入射し、較正用パターンからの反射光の光量を測定することによって、較正用パターンでの前記偏光光の反射率を測定し、該反射率と前記線幅との関係を求める較正工程と、前記パターンとして線幅の未知な測定用パターンを用意し、該測定用パターンに偏光光を入射し、測定用パターンからの反射光の光量を測定することによって、測定用パターンでの前記偏光光の反射率を測定し、該反射率と前記関係とによって、前記未知の線幅を求める測定工程と、を有することを特徴とする線幅測定方法である。

【0005】以下に本発明の原理について説明する。ラインアンドスペースパターンS、すなわち周期性構造体の断面図を図1に示す。同図において、

$U_1$ : パターンSへの入射光

$U_2$ : パターンSからの反射光

$\theta_1$ : 入射光の入射角

$n_1$ : 入射光側の媒質の屈折率

$n_c$ : パターンSを構成する第1媒質Cの屈折率

$n_e$ : パターンSを構成する第2媒質Eの屈折率

$n_3$ : パターンSの基板を構成する媒質の屈折率

$d$ : パターンSの周期 ( $d \equiv c + e$ )

$c$ : 第1媒質Cの幅

$e$ : 第2媒質Eの幅

$h$ : 第1媒質Cと第2媒質Eの高さ

である。第1媒質Cと第2媒質Eは、例えば第1媒質がレジストであり、第2媒質がレジストに形成された潜像であっても良いし、また、第1媒質が空間、すなわち入\*

$$N_o^2 = (c/d)n_c^2 + (e/d)n_e^2$$

$$N_e^2 = \frac{n_c^2 n_e^2}{(c/d)n_c^2 + (e/d)n_e^2}$$

【0008】上記(1a)式と(1b)式との比較より明らかなように、2つの媒質の屈折率 $n_c$ 、 $n_e$ のいかに拘わらず常に $(N_e)^2 < (N_o)^2$ が成立するので、この構造的複屈折体は負の一軸性光学結晶と等価になる。構成物質によって違いはあるが、上記近似式が成立するためには、格子周期に対する光の波長の比 $\lambda/d$ が、 $\lambda/d > 40$ である必要があると言われている(C W Haggans et al.: J Opt Soc Am, vol. 10, No. 10, 2217-2225, 1993)。波長 $\lambda$ に較べて格子周期 $d$ が十分に短いとは言えない周期性構造体においても複屈折の現象は見られる ※

$$N_o^2 = \frac{\mu_s^2 + \alpha_o^2}{k_o^2}$$

$$N_e^2 = \frac{\mu_p^2}{k_o^2 [1 - (\sin \theta_1)^2 / N_o^2]}$$

但し、 $\alpha_o = k_o \sin \theta_1$

$k_o = 2\pi/\lambda$

$\lambda$ : 入射側媒質中の光の波長

$\mu_s$ : s偏光に対する格子内固有モードを決定する固有値方程式の最大根

$\mu_p$ : p偏光に対する格子内固有モードを決定する固有値方程式の最大根

である。 $d \rightarrow 0$ の極限において(2a)、(2b)式は(1a)、(1b)式に一致することは当然であるが、回折格子を構成する材料が誘電体である場合に限りて言えば、(2a)、(2b)式は、格子周期 $d$ が波長 $\lambda$ と同程度までのかなり広い範囲でよい近似法であることが★50

\* 射光側の媒質と同じ媒質であり、第2媒質がレジストであっても良い。

【0006】ここで入射光は、第1媒質又は第2媒質の長手方向と直交する線直交平面(すなわち、回折光子の格子面の法線と格子ベクトル $L$ とで作られる平面)Hに対して平行に入射するものとする。図1では、線直交平面Hは紙面と一致している。また、電場ベクトルが線直交平面Hと垂直な偏光をs偏光と呼び、電場ベクトルが線直交平面Hと平行な偏光をp偏光と呼ぶ。

10 【0007】図1に示すような屈折率の異なる2つ物質C、Eが交互に並んだ周期性構造体は、複屈折性を有することが古くから知られており、「構造的複屈折(form birefringence)」と呼ばれている。特に格子周期 $d$ が波長 $\lambda$ に較べて格段に短い周期性構造体では、s偏光、p偏光に対する等価屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ は各々次のように表されることが知られている(M Born and E Wolf: Principles of Optics, Pergamon Press, 1959, 702-705)。

(1a)

(1b)

※が、最近まで定量的な解析は行なわれていなかった。しかるに最近、波長に較べて格子周期が十分に短いとは言えない周期性構造体における等価屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ を求める簡便な方法(EMT法)が確立された(R C MacPhedr an et al.: Oct Acta, vol. 26, No. 3, 289-312, 1982; C W Haggans et al.: J Opt Soc Am, vol. 10, No. 10, 2217-2225, 1993)。

30 【0009】このEMT法によれば、s偏光、p偏光に対する等価屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ は次式で与えられる。

(2a)

(2b)

★分かっている。

40 【0010】図2に、EMT法に基づいて計算した等価屈折率曲線(等価屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ と、第2媒質Eのデューティ比 $e/d$ との関係を表した曲線)を、種々の波長 $\lambda$ に対して計算した結果を示す。計算に用いた回折格子の屈折率は、

$n_c = 1.0$ 、 $n_e = 1.5$ 、 $\theta_1 = 0^\circ$

としている。図から明らかなように、第2媒質のデューティ比が $e/d = 0$ のときには、両屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ は第1媒質の屈折率 $n_c$ に一致し、デューティ比 $e/d$ が増すに従って両屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ とも増加し、デューティ比が $e/d = 1$ に達すると、両屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ は第

5

2媒質の屈折率 $n_e$ に一致する。波長 $\lambda$ が回折格子周期 $d$ に較べて充分大きいときには、両屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ 共ほぼ直線的に増加する関数となるが、波長 $\lambda$ が格子周期 $d$ と同等の大きさのときには、関数は膨らみをもった形となり、波長依存性が強く現れる。等価屈折率曲線のこのような波長依存性を利用することにより、第2媒質のデューティー比 $e/d$ を精度良く知ることができる。そして一般に格子の周期 $d$ は既知であるから、こうして線幅 $e$ を精度良く測定できることとなる。

【0011】さて、被測定物となるラインアンドスペースパターンSは、s偏光に対する等価屈折率が $N_o$ であり、p偏光に対する等価屈折率が $N_e$ である一軸性光学結晶と等価である。したがって反射係数 $r_s$ 、 $r_p$ は、s偏光の場合には屈折率が $N_o$ である薄膜の反射係数と同

$$r_s = \frac{r_{12}^s + r_{23}^s \exp(2i\beta_s)}{1 + r_{12}^s r_{23}^s \exp(2i\beta_s)} \quad (3)$$

但し、

$$r_{12}^s = \frac{n_1 \cos \theta_1 - N_o \cos \theta_2}{n_1 \cos \theta_1 + N_o \cos \theta_2}, \quad r_{23}^s = \frac{N_o \cos \theta_2 - n_3 \cos \theta_3}{N_o \cos \theta_2 + n_3 \cos \theta_3}$$

$$\beta_s = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) N_o h \cos \theta_2$$

である。

【0013】p偏光の場合には、図3における薄膜の屈

$$r_p = \frac{r_{12}^p + r_{23}^p \exp(2i\beta_p)}{1 + r_{12}^p r_{23}^p \exp(2i\beta_p)} \quad (4)$$

但し、

$$r_{12}^p = \frac{N_e \cos \theta_1 - n_1 \cos \theta_2}{N_e \cos \theta_1 + n_1 \cos \theta_2}, \quad r_{23}^p = \frac{n_3 \cos \theta_2 - N_e \cos \theta_3}{n_3 \cos \theta_2 + N_e \cos \theta_3}$$

$$\beta_p = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) N_e h \cos \theta_2$$

である。他方、実測されるs偏光とp偏光の反射率

$$R_s = |r_s|^2, \quad R_p = |r_p|^2 \quad (5)$$

【0014】以上のように、ラインアンドスペースパターンSの第2媒質Eのデューティー比 $e/d$ が変化すると、パターンSの等価屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ が変化し、この結果パターンSの反射係数 $r_s$ 、 $r_p$ が変化し、実測される反射率 $R_s$ 、 $R_p$ が変化することとなる。すなわち、反射率 $R_s$ 、 $R_p$ は、反射係数 $r_s$ 、 $r_p$ と、等価屈折率 $N_o$ 、 $N_e$ を通じて線幅のデューティー比 $e/d$ の影響を受けることとなる。そして反射率 $R_s$ 、 $R_p$ が変化すると、ラインアンドスペースパターンSからの反射光の光量が変化する。したがって入射光と反射光の光量比から、デューティー比 $e/d$ を知ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を説明する。☆50

6

\*じになり、p偏光の場合には屈折率が $N_e$ である薄膜の反射係数と同じになる。図3に、薄膜の反射係数を求めるための諸量の定義を示す。同図に示すように、

$n_2$ : 薄膜の屈折率

$\theta_2$ : 薄膜内を通過する光線の角度

$\theta_3$ : 薄膜から射出する光線の角度

とする。その他の $n_1$ 、 $n_3$ 、 $\theta_1$ 、 $h$ の意味は、図1のときと同じである。

【0012】以上のように定義すると、s偏光の場合には、図3における薄膜の屈折率 $n_2$ を等価屈折率 $N_o$ に等しいと置いて、反射係数 $r_s$ は次のように表される(M Born and E Wolf: Principles of Optics, Pergamon Press, 1959, 60-65)。

※折率 $n_2$ を等価屈折率 $N_e$ に等しいと置いて、反射係数 $r_p$ は次のように表される。

☆図4と図5は本発明による線幅測定装置の第1実施例を示す。図4に示す態様では、入射光 $U_1$ の入射角 $\theta_1$ を $\theta_1 = 0$ としており、したがって入射光 $U_1$ と反射光 $U_2$ とを分離するために、第2ビームスプリット $B_2$ を用いている。これに対して図5に示す態様では、入射光 $U_1$ の入射角 $\theta_1$ を $\theta_1 \neq 0$ としており、したがって第2ビームスプリット $B_2$ が用いられていない。その他の内容は両態様で同じである。光源Kからの光は、第1ビームスプリット $B_1$ に入射し、第1ビームスプリット $B_1$ で反射した光は、入射光検出器 $D_1$ に入射している。他方、第1ビームスプリット $B_1$ を透過した光は、光軸周りに回転可能に配置された偏光子Pを透過して、ラインアンドスペースパターンSに入射している。パターンSからの反

射光は、反射光検出器D<sub>2</sub>に入射している。入射光検出器D<sub>1</sub>の出力I<sub>1</sub>と反射光検出器D<sub>2</sub>の出力I<sub>2</sub>は、処理装置Tに入力されており、処理装置Tは反射光検出器D<sub>2</sub>の出力I<sub>2</sub>を入射光検出器D<sub>1</sub>の出力I<sub>1</sub>で規格化することにより、パターンSの反射率Rを計算する。光源Kとしては、パターンSのピッチdと同程度、又はピッチdよりも若干長い波長λを発するものを用いており、したがってこのパターンSは、0次以外の回折光が発生しない「0次回折格子」となっている。また、パターンSに入射する光束の方向は、パターンSの各線と直交する線直交平面H（紙面と平行な平面）と平行な方向となっている。

【0016】図6に、さまざまなデューティ比e/dに対して、反射率R<sub>s</sub>(=|r<sub>s</sub>|<sup>2</sup>)、R<sub>p</sub>(=|r<sub>p</sub>|<sup>2</sup>)を計算した結果を示す。図6(a)は、波長が、λ<sub>s</sub>=3.1dのs偏光を入射したものであり、また、図6(b)は、波長が、

$$\lambda_p = 2.05d$$

のp偏光を入射したものである。その他の計算条件は、h=d、θ<sub>i</sub>=0°

$$n_1 = n_2 = 1.0, n_3 = n_4 = 1.5$$

としている。これらの波長λ<sub>s</sub>、λ<sub>p</sub>は、第2媒質のデューティ比e/dが50%のときに、反射率Rの変化が直線的となる波長、すなわち、d<sup>2</sup>R/d(e/d)<sup>2</sup>=0となる波長である。

【0017】線幅測定においては、まず最初に図6に示すような反射率R<sub>s</sub>、R<sub>p</sub>とデューティ比e/dとの間の関係を表す検量線を作成する。回折格子の断面形状が単純な場合には、ここで述べたEMT法を用いて検量線を作成することができる。しかし、より複雑な断面形状をもつ場合には、既に線幅の分かっているサンプルを用いて、図4又は図5に示す反射率測定装置で実験的に検量線を作成してもよい。しかる後に、線幅が未知のサンプルに対して図4又は図5に示す反射率測定装置を用いて、パターンSの反射率R<sub>s</sub>、R<sub>p</sub>を測定し、既に作成した検量線を用いてデューティ比e/dを求める。一般に格子のピッチdは既知であるから、こうして線幅eを求めることができる。なお、検量線は数値の形で保管してもよいし、数式の形で保管してもよい。

【0018】なお、図6より明らかなように、デューティ比e/dを知るためには、s偏光の反射率R<sub>s</sub>とp偏光の反射率R<sub>p</sub>との双方が必要という訳ではない。したがって両反射率R<sub>s</sub>、R<sub>p</sub>を知れば、デューティ比e/dの測定精度は当然に上昇するものの、いずれか一方の反射率Rだけからデューティ比e/dを求めることもできる。それ故、偏光子は必ずしも回転自在に配置する必要はない。更に、パターンSに入射する光は、サンプルを用いて検量線を作成するときの較正工程と、線幅を測定しようとするパターンSの反射率Rを測定する測

定工程とで、同一の偏光となっていれば良い。すなわち入射光は、必ずしもs偏光やp偏光である必要はなく、直線偏光である必要もなく、較正工程と測定工程とで同じ偏光であれば良い。

【0019】次に第2実施例について説明する。この実施例では、偏光子Pは光軸周りに回転自在に配置されており、偏光子を回転してs偏光をパターンSに入射してs偏光の反射率R<sub>s</sub>を測定し、次いで、偏光子を回転してp偏光をパターンSに入射してp偏光の反射率R<sub>p</sub>を測定する。処理装置Tは、s偏光を入射したときの反射光検出器D<sub>2</sub>の出力I<sub>2s</sub>を入射光検出器D<sub>1</sub>の出力I<sub>1s</sub>で規格化してs偏光の反射率R<sub>s</sub>を計算し、次いで、同様にしてp偏光を入射したときのp偏光の反射率R<sub>p</sub>を計算し、最後に両者の比R<sub>p</sub>/R<sub>s</sub>(=|r<sub>p</sub>|<sup>2</sup>/|r<sub>s</sub>|<sup>2</sup>)を計算する。図7に、さまざまなデューティ比e/dに対して、反射率比R<sub>p</sub>/R<sub>s</sub>を計算した結果を示す。同図の結果は、波長が、

$$\lambda = 1.82d$$

の光を、s偏光とp偏光とに切り替えて入射したものである。その他の計算条件は、第1実施例のときと同じである。この波長λは、第2媒質のデューティ比e/dが50%のときに、反射率比R<sub>p</sub>/R<sub>s</sub>の変化が直線的となる波長、すなわち、

$$d^2(R_p/R_s)/d(e/d)^2 = 0$$

となる波長である。実際の線幅測定においては、先ず較正用パターンを用いて反射率比R<sub>p</sub>/R<sub>s</sub>とデューティ比e/dの間の検量線を作成する。次いで測定しようとするパターンの反射率比R<sub>p</sub>/R<sub>s</sub>を測定し、予め作成された検量線を参照することにより、デューティ比e/dが求められる。

【0020】これまでの計算例においては、回折格子は誘電体から出来ていると仮定してきたが、半導体集積回路においては、誘電体に限らず金属を含めた各種の薄膜が使われている。これらの薄膜からなる周期性構造体においても、s偏光に対する固有値方程式とp偏光に対する固有値方程式は元来異なるものであるから、各々の固有値方程式から得られる最大根（この最大根によって等価屈折率が決定される）は異なるのが一般的である。これより、薄膜材料の如何に拘わらず周期性構造体には常に複屈折性が存在し、その等価屈折率は線幅依存性を持つこととなる。

【0021】更に、これまでの計算例においては、図1に示すような矩形の断面形状をもつ回折格子を仮定してきた。しかしながら、半導体リソグラフィ技術を用いて作成される周期性構造体では、このような矩形の断面形状をもつことは稀である。このような状況下では、等価屈折率は(2a)、(2b)式のような単純な形で表現できない。このような場合であっても、構造に周期性がある場合には必ず構造的複屈折が存在し、その等価屈折率は線幅依存性を持つこととなる。これらの議論よ

り、周期性構造体の材料、断面形状の如何に拘わらず、周期性構造体の反射率を測定することにより、線幅測定が可能となることが分かる。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明による線幅測定装置及び方法によれば、測定の前準備として、各種測定量と線幅を関係づける検量線を作成する作業が必要となるが、一旦検量線が出来てしまえば、実際の測定は試料を破壊することなく、しかも大気中で出来るので、手間の掛かっている線幅測定の時間が大幅に短縮されることとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ラインアンドスペースパターンを示す縦断面図

【図2】等価屈折率差のデューティ比と波長に対する依存性を示す説明図

【図3】ラインアンドスペースパターンと等価な薄膜を

示す断面図

【図4】第1実施例による線幅測定装置を示す構成図

【図5】第1実施例の別の態様を示す構成図

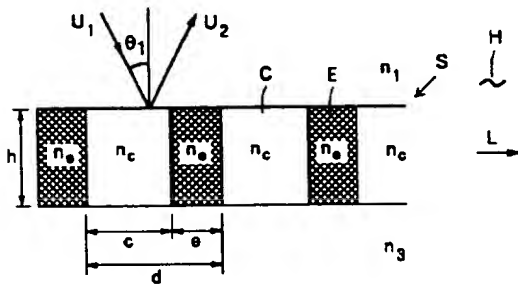
【図6】ラインアンドスペースパターンの(a) s 偏光の反射率と、(b) p 偏光の反射率のデューティ比に対する依存性を示す図

【図7】ラインアンドスペースパターンのs 偏光とp 偏光との反射率比のデューティ比に対する依存性を示す図

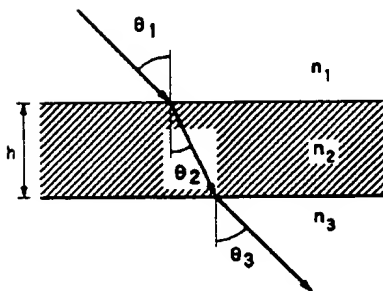
10 【符号の説明】

K…光源	P…偏光子
B <sub>1</sub> 、B <sub>2</sub> …ビームスプリッター	S…ラインアンドスペースパターン
U <sub>1</sub> …入射光	U <sub>2</sub> …反射光
D <sub>1</sub> …入射光検出器	D <sub>2</sub> …反射光検出器
T…処理装置	H…線直交平面

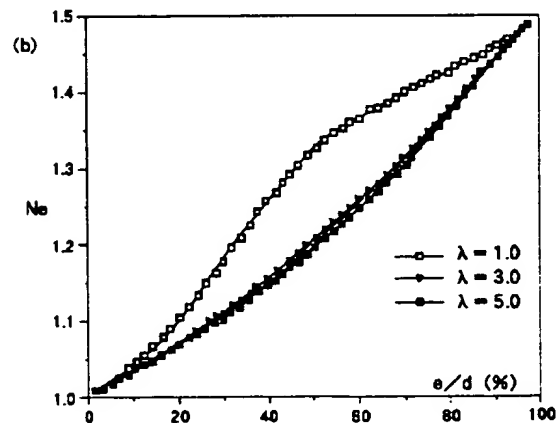
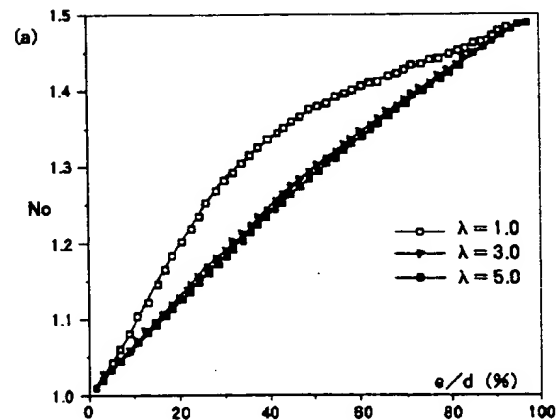
【図1】



【図3】

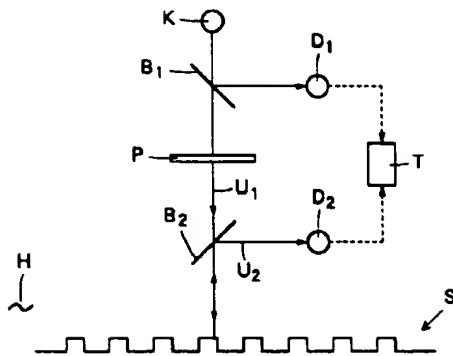


【図2】

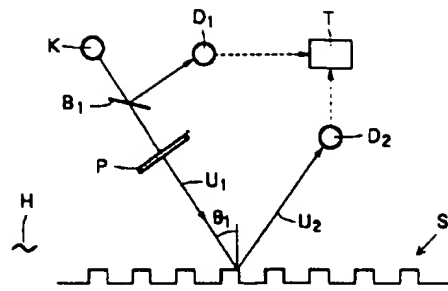




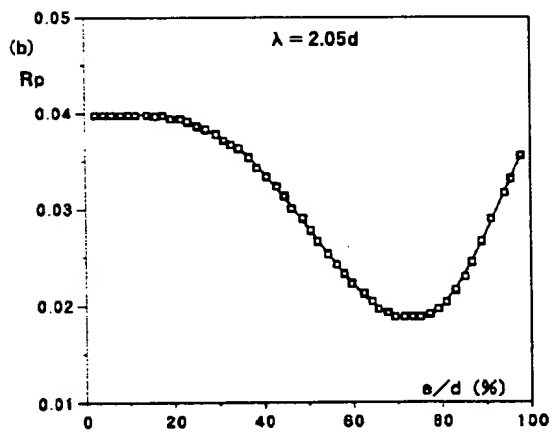
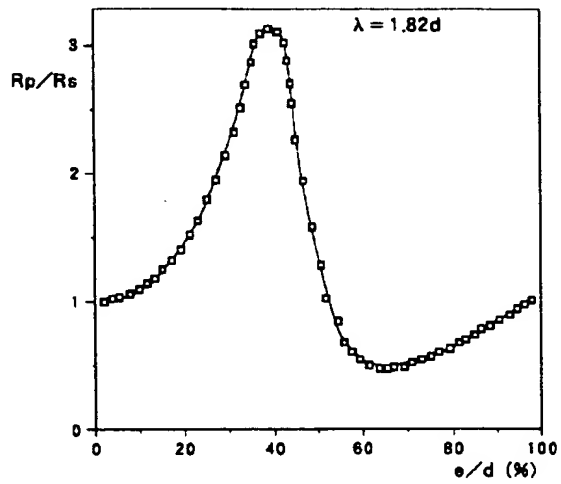
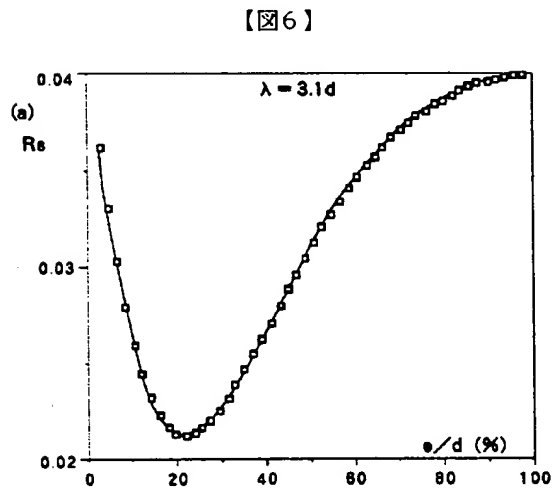
【図4】



【図5】



【図7】



Nummer: 3151570  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: H04N 5/32  
 Anmeldetag: 28. Dezember 1981  
 Offenlegungstag: 7. Juli 1983

- 7 -

1/1

81 P 5129

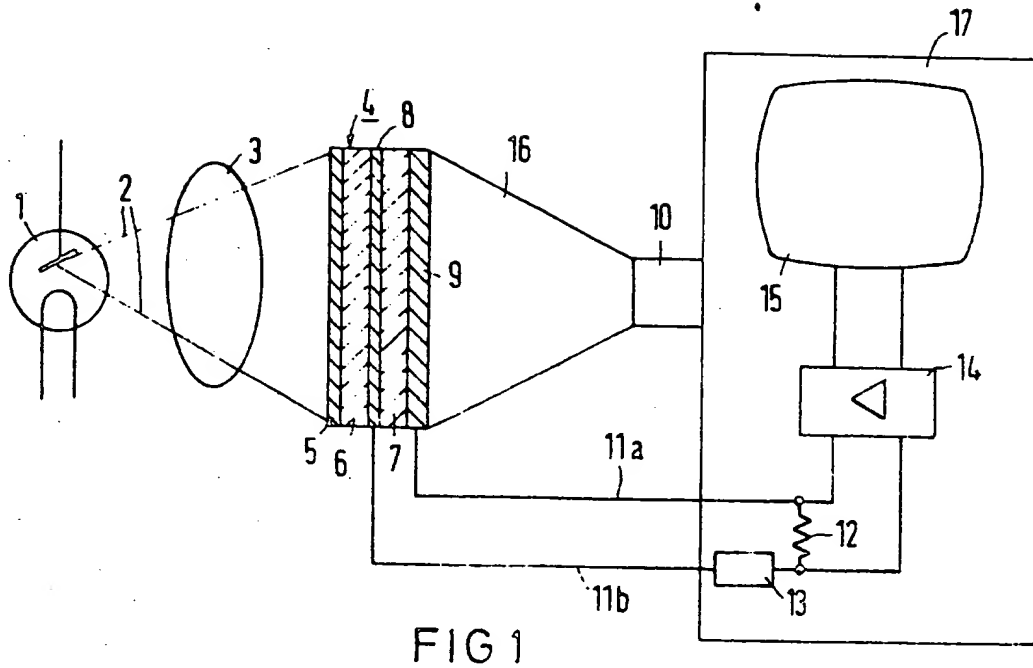


FIG 1

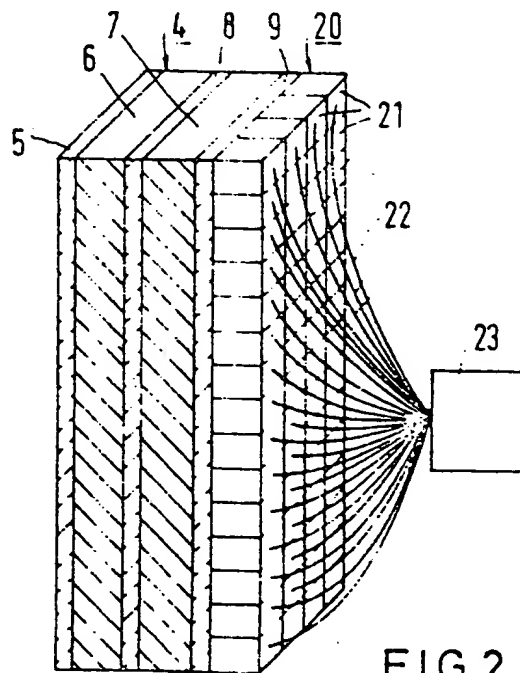


FIG 2